HAL
open science

Evaluation des méthodes de suivi environnemental pour la gestion intégrée de l'aquaculture en mer : un cadre théorique

Sarah Bouchemousse, Ronan Béguin, Iroise Mathonnet, Joël Aubin, Christophe Jaeger, Hervé Le Bris, Bastien Sadoul, Anthony Le Bris, Pierre-Emmanuel Oms, Rémy Michel

To cite this version:

Sarah Bouchemousse, Ronan Béguin, Iroise Mathonnet, Joël Aubin, Christophe Jaeger, et al.. Evaluation des méthodes de suivi environnemental pour la gestion intégrée de l'aquaculture en mer : un cadre théorique. Journées de la recherche française piscicole, Jul 2022, Paris, France. hal-03885325

HAL Id: hal-03885325

https://hal.inrae.fr/hal-03885325

Submitted on 5 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Evaluation des méthodes de suivi environnemental pour la gestion intégrée de l'aquaculture en mer : un cadre théorique

Bouchemousse Sarah*, Béguin Ronan[#,¥], Mathonnet Iroise*[,#], Aubin Joël[¥], Jaeger Christophe[¥], Le Bris Hervé[#], Sadoul Bastien[#], Le Bris Anthony*, Oms Pierre-Emmanuel*, Jacquemin Bertrand*, Michel Rémy*

*CEVA, Centre d'Etude et de Valorisation des Algues, 22610 Pleubian, France
[#]INSTITUT AGRO - INRAE, UMR DECOD, 35000 Rennes, France
[¥]INRAE - INSTITUT AGRO, UMR SAS, 35000 Rennes, France

- L' **Aquaculture Multi-Trophique Intégrée (AMTI)** apparaît comme une alternative intéressante pour le développement durable des activités aquacoles[1]
- L' AMTI se base sur **la complémentarité et les interactions trophiques** entre différents compartiments aquacoles (Fig.1) pour :
  - Réduire l'impact environnemental
  - Assurer (si possible) un complément de revenu aux producteurs

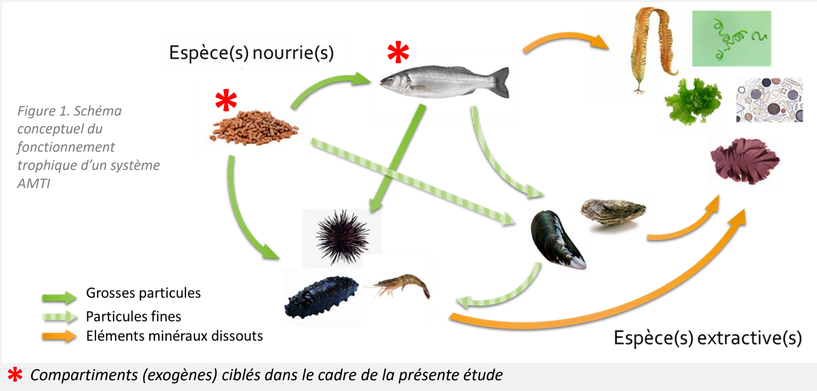


Figure 1. Schéma conceptuel du fonctionnement trophique d'un système AMTI

* *Compartiments (exogènes) ciblés dans le cadre de la présente étude*

- Le développement de l'AMTI en mer est prometteur mais nécessite de **démontrer l'existence** d'interactions trophiques entre les différentes activités aquacoles en milieu ouvert

Projet AMIMA

Proposition d'une méthodologie pour identifier et caractériser les interactions trophiques entre compartiments aquacoles et avec le milieu naturel

Quels outils pour décrire les interactions trophiques en milieu ouvert ?

ETAPE 1 : Inventaire de méthodes disponibles pour suivre les interactions trophiques *sensu lato*

Recherche bibliographique et catégorisation

166 outils identifiés

INDICES | MODELES | MESURES | DONNEES

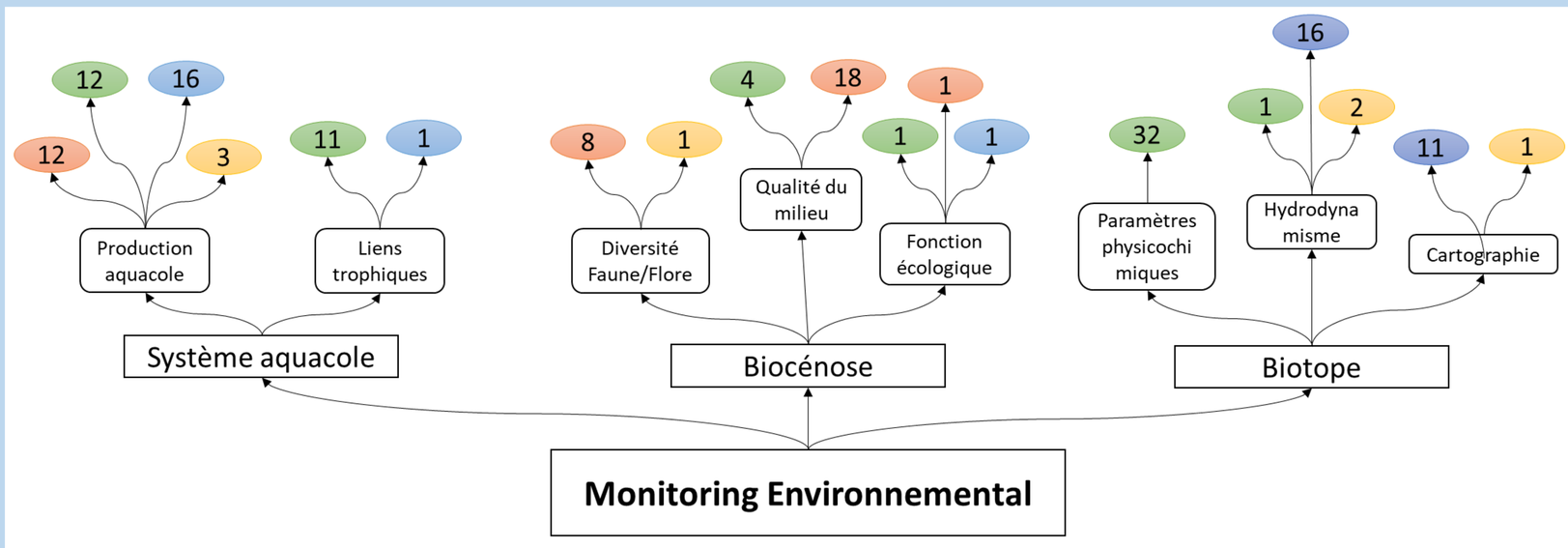


Figure 2. Catégorisation des recherches et des données collectées à travers la littérature. Le nombre noté dans les cercles indique le nombre de mesures (vert), d'indices (rouge), de modèles (bleu) et de base de données (jaune) existants dans la littérature et pouvant être appliqué et/ou utilisé dans le cadre de suivi des interactions trophiques en milieu ouvert

ETAPE 2 : Sélection des méthodes

- Les plus pertinents pour décrire les flux dans les systèmes AMTI en mer
- Avantages et limites d'application dans les systèmes ouverts
- Complémentarité d'informations

METHODES INDIRECTES

Application de modèles pour évaluer l'influence des compartiments exogènes *

Modèle de bilan de masse[2]… => Quantification des échanges d'Azote (N) et Phosphore (P)

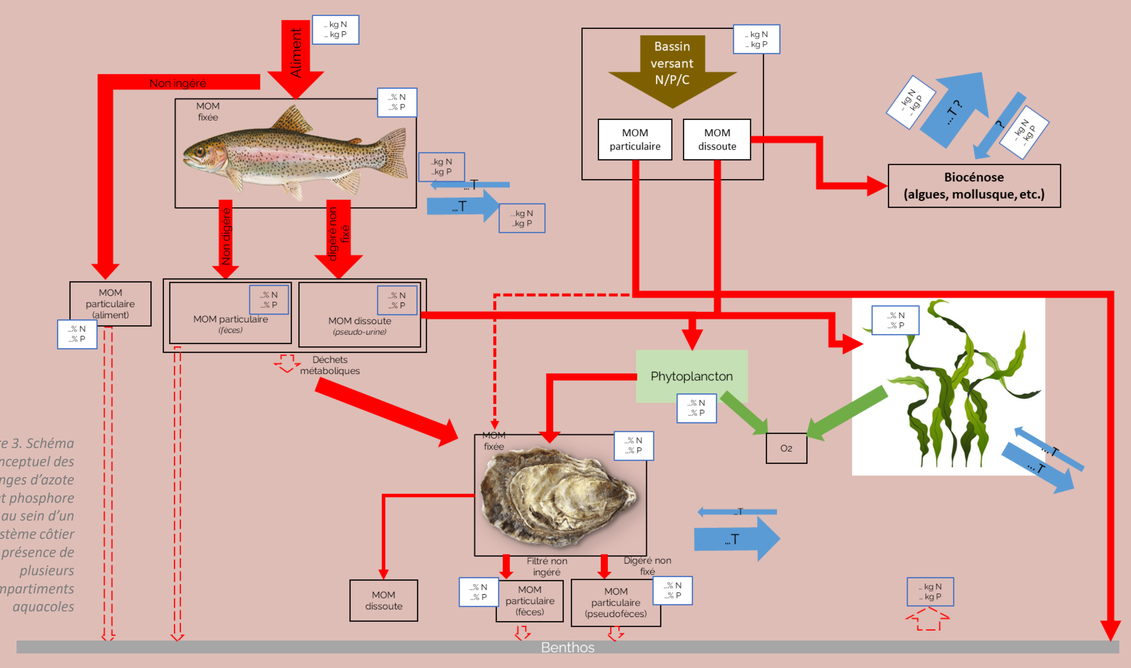


Figure 3. Schéma conceptuel des échanges d'azote (N) et phosphore (P) au sein d'un écosystème côtier avec la présence de plusieurs compartiments aquacoles

… avec l'utilisation de modèles de croissance

=> Evolution des biomasses dans chaque compartiment

… et avec l'utilisation de modèles hydrodynamiques

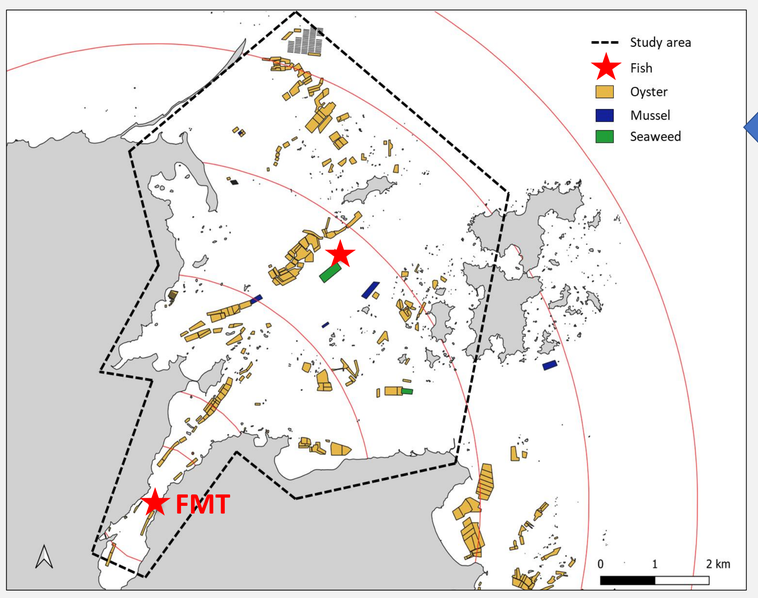
=> Evaluation spatiale de la dispersion des rejets aquacoles

Complexité

METHODES DIRECTES

Utilisation de marqueurs trophiques pour suivre les signatures des compartiments exogènes *

Marqueurs trophiques	*Intérêt*	*Avantages*	*Inconvénients*
Isotopes Stables[3] (^{13}C, ^{15}N, ^{34}S)	Suivi de l'aliment => **ingrédients d'origine terrestre**	• Eprouvée • Intégration dans les tissus	• Temps d'intégration +++
Acides Gras[4]	Suivi de l'aliment => **huiles végétales et animales**	• Eprouvée • Intégration dans les tissus	• Dépend des propriétés intrinsèques • Dégradation +++
Barcoding ADN	Suivi des ADN => **de l'aliment** (végétaux terrestres) => **de l'élevage piscicole** (espèce élevée)	• Marqueurs spécifiques déjà existants • Quantification possible par qPCR	• Influence des effluents des bassins versants • Non intégrateur (contenu digestif)
Eléments traces métalliques (Zn, Mg, Cu)	Suivi de l'aliment => **traitements antifongiques et antifongiques**	• Intégration dans les tissus • Stabilité +++	• Influence des concentrations naturellement présentes • Dépend des propriétés de bioaccumulation



L'estuaire du Trieux

- Zone aquacole diversifiée
- Ecosystème riche
- Système hydrodynamique important

ETAPE 3 : Méthodologie testée dans l'estuaire du Trieux

Echantillonnage effectué

- **Dans le système aquacole :** Truites Arc-en Ciel (FMT), Huitres creuses, 3 espèces d'algues
- **Dans la biocénose** (Gradient depuis FMT)

Modèle de bilan de masse par compartiment (en cours)

REFERENCES
1 – Chopin *et al.* 2012, *Rev Aquaculture* 4: 209-220
2 – Papatryphon *et al.* 2005, *Env Management* 35: 161-174
3 – Peterson & Fry 1987, *Annu Rev Ecol Syst* 18: 293-320
4 – Couturier *et al.* 2020, *ICES J Mar Sci* 77: 2375-2395

Remerciements. Les auteurs remercient tous les producteurs de l'estuaire du Trieux qui nous ont permis d'acquérir des échantillons et des données dans le cadre du projet AMIMA (La pisciculture FMT, les ostréiculteurs et les algoculteurs locaux), ainsi que les structures professionnelles pour la mise en contact (CRC BN, CRPMEM, CDPMEM).

Ce projet bénéficie d'un financement de l'Institut Carnot AgriFood Transition

7ème Journées de la Recherche Filière Piscicole, 5-6 juillet 2022, Paris (FR)